

## **RANCANG BANGUN MESIN MEKANIS PENGOLAH BATANG DAN BUAH PEPAYA UNTUK MENUNJANG PRODUKSI DODOL DAN MANISAN BAGI INDUSTRI KECIL DI PEDESAAN**

**Oleh:  
Slamet Widodo dan Darmono<sup>\*)</sup>**

### **Abstrak**

Tujuan kegiatan PPM program vucer dengan judul “Rancang Bangun Mesin Pengolah Batang dan Buah Pepaya untuk Menunjang Produksi Dodol dan Manisan Bagi Industri Kecil di Pedesaan” adalah untuk membantu mitra kerja dalam usaha meningkatkan produktivitas home industri oleh-oleh makanan terutama dalam hal penyiapan bahan baku dodol batang dan manisan pepaya. Disamping itu juga, ingin mengetahui seberapa besar ukuran mesin yang sesuai kebutuhan mitra kerja dan produktivitas mesin pengolah batang dan buah pepaya tersebut.

Motode dalam pembuatan mesin pengolah batang dan buah pepaya ini diawali dengan proses perencanaan, pembuatan, uji coba, dan pelatihan penggunaan mesin bagi karyawan mitra kerja. Tahap perencanaan mesin, meliputi: (1) mendisain gambar rencana, (2) perhitungan kebutuhan bahan, dan (3) perhitungan anggaran biaya pelaksanaan. Tahap pembuatan mesin, mencakup pekerjaan: (1) pemotongan bahan sesuai gambar kerja, (2) pengelasan, (3) perakitan, (4) instalasi listrik, (5) uji unjuk kerja mesin untuk mengetahui unjuk kerjanya, dan (6) pengecatan. Sedangkan, pelatihan bagi anggota KUB mitra kerja, mencakup: (1) penyampaian teori penggunaan mesin dengan metode ceramah, (3) demonstrasi penggunaan mesin, dan (3) praktek penggunaan mesin oleh para anggota mitra kerja.

Hasil PPM program vucer ini yaitu dapat terealisasinya sebuah mesin parut batang dan buah papaya, dan mesin pengaduk adonan manisan dan tercapainya keterampilan bagi para anggota mitra kerja dalam mengoperasinya mesin tersebut. Mesin pamarut batang dan buah ini dibuat dari rangka besi siku berukuran (50x50x5) mm denagn ukuran mesin (50x60x130) cm yang dalam pengoperasiannya digerakkan dengan tenaga motor bensin berkekuatan 1 HP berkecepatan putar 2.800 RPM. Sedangkan untuk mesin pengaduk adonan manisan berukuran (30x60x80) cm dengan kekuatan motor listrik ½ HP. Unjuk kerja dan produktivitas mesin pengolah batang dan buah pepaya ini yaitu antara dua sampai dengan tiga kali lebih cepat bila dibandingkan dengan proses proses pengerjaan manual.

***Kata kunci: rancang bangun mesin, batang pepaya, dan dodol.***

<sup>\*)</sup> Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

## DESIGN AND MANUFACTURE OF PAPAYA FRUITS AND BOLES PROCESSING MACHINE FOR *DODOL* AND *MANISAN* PRODUCTION IN THE SUB-URBAN SMALL SCALE INDUSTRY

By:  
Slamet Widodo dan Darmono<sup>\*)</sup>

### Abstract

This community service activity entitled “Design and Manufacture of Papaya Fruits and Boles Processing Machine for *Dodol* and *Manisan* Production in the Sub-Urban Small Scale Industry” aimed to assist the working partner and improve the productivity of traditional foods production in a home industry, especially for the preparation of papaya fruits and boles as the raw materials. On the other hand, this activity also aimed to set up a processing machine that suitable with the need and production capability of the working partner.

Activity procedures of the manufacturing of Papaya Fruits and Boles Processing Machine started with design, manufacturing, trial for production process, and training for the machine operator. In the engineering design stage, the activities consist of: (1) designing and preparing the detail drawing, (2) Estimating amount of needed materials, and (3) Estimating manufacturing cost. The second stage related with manufacturing of processing machine, in this stage the activities divided into: (1) materials cutting based on the detail design, (2) welding, (3) assembling, (4) electrical installation, (5) trial and testing to investigate the performance of assembled machine, and (6) coating. The last stage related with training activities, consist of: (1) theory explanation related with operating procedure of assembled machine, (2) practical demonstration using the new machine, (3) Implementation for real production process.

Based on the done activities, this vucer community service providing new automatic rasping machine of papaya fruits and boles, automatic mixing machine that very useful for working partner in their production process. The automatic rasping machine assembled using 50x50x5 mm, L profile of steel, with 50x60x130 cm of total machine dimension, operated using gasoline motor with 1 HP power capacity and able to rotate in 2800 rpm. The automatic mixing machine built in (30x60x80) cm of total dimension using ½ HP electrical power motor. Using two above mentioned machines, the production going faster up to 3 times compared with the manual production.

**Keywords:** *Manufacture of Production Machine, Papaya fruits and boles, dodol, manisan.*

<sup>\*\*) Lecture of the Construction Engineering Education Departement, Faculty of Engineering, Yogyakarta State University.</sup>

## **A. PENDAHULUAN**

### **1. Analisis Situasi**

Desa Ringinlarik merupakan salah satu desa di wilayah Kecamatan Musuk, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah yang sebagian besar penduduknya berpencaharian sebagai petani ladang. Salah satu hasil pertanian yang sangat menjanjikan di wilayah desa tersebut adalah pertanian buah khususnya pepaya. Pohon pepaya dapat tumbuh subur di wilayah Desa Ringinlarik dan desa-desa sekitarnya, dikarenakan wilayah tersebut terletak di lereng bagian timur gunung berapi yaitu Gunung Merapi yang terkenal paling aktif di dunia.

Dari hasil tanaman pepaya tersebut, para petani desa setempat dapat menjual buah pepaya ke berbagai daerah perkotaan di sekitarnya. Permasalahan yang timbul karena produksinya yang melimpah adalah murahnya harga jual pepaya tersebut lebih-lebih bila saat musim panen pepaya tiba. Permasalahan lain dari pertanian pepaya ini adalah limbah batang pepaya yang sudah tidak produktif lagi khususnya pohon yang sudah tua umurnya.

Melihat permasalahan tersebut, warga desa setempat berupaya untuk meningkatkan nilai jual hasil pertanian pepaya tersebut dengan mendirikan Kelompok Usaha Bersama (KUB) "DHARMA MAKMUR". Usaha ini bermula dari program tabungan Simpati (Simpanan Akhir Tahun) yang mampu mengembangkan usaha simpan pinjam yang dapat mendatangkan keuntungan sehingga dapat dijadikan modal untuk mendirikan kelompok usaha tersebut.

Jumlah anggota KUB "DHARMA MAKMUR" sebanyak 56 orang yang menitik beratkan pada bidang usaha makanan olahan hasil pertanian khususnya buah pepaya, daun pepaya, dan pemanfaatan limbah batang pepaya. Produk yang dihasilkan berupa: "Dodol Buah Pepaya" dan "Dodol Batang Pepaya" yang merupakan produk unggulan KUB "DHARMA MAKMUR". Sedangkan produk lain, seperti: Keripik Daun Pepaya, Sirup, Selai, Manisan Kering, dan Manisan Basah merupakan produk yang layak untuk diandalkan di kemudian hari guna mendongkrak nilai penjualan.

Pengembangan dan pendayagunaan sektor industri termasuk di dalamnya industri kecil rumah tangga (*home industry*) dalam rangka otonomi daerah seperti yang telah diuraikan di atas, merupakan salah satu program unggulan yang perlu mendapat perhatian. Program unggulan tersebut diharapkan dapat meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD) bagi wilayah yang bersangkutan. Hal ini, sesuai dengan harapan masyarakat yang berada di wilayah Kabupaten Boyolali tersebut khususnya Desa Ringinlarik yang mempunyai sumber daya alam (SDA) melimpah khususnya hasil tanaman pepaya yang belum tergarap secara optimal. Untuk mengoptimalkan pemanfaatan potensi SDA yang ada perlu ada pihak ketiga yang ikut menumbuh-kembangkan potensi SDA tersebut dengan didukung kemampuan sumber daya manusia (SDM) yang unggul juga.

Maksud pernyataan di atas, sejalan dengan potensi SDA di Kabupaten Boyolali Provinsi Jawa Tengah yang memiliki beragam potensi industri, yang salah satunya adalah industri kecil pedesaan yang berupa Dodol Batang dan Buah Pepaya. Produk “Dodol Batang Pepaya” merupakan salah satu contoh hasil industri kecil pedesaan dengan pemanfaatan tanaman pepaya yang telah berumur tua (tidak produktif lagi), di samping produk lain, seperti: “Dodol Buah Pepaya” dan “Keripik Daun Pepaya”. Batang dan buah pepaya merupakan bahan utama dalam pembuatan dodol yang mempunyai nilai jual yang sangat tinggi pada saat ini. Dodol sebagai makanan untuk oleh-oleh sangat digemari oleh masyarakat setempat bahkan pemasarannya pada saat ini telah merambah ke Jakarta, Bandung, Cilacap, Surabaya, Banyuwangi, Padang, Lampung, dan Batam. Proses awal pengolahan batang dan buah pepaya sehingga menjadi bahan baku dodol dilakukan dengan cara diparut yang pada saat ini masih dilakukan secara manual dengan tenaga manusia.

Berlatar belakang proses tradisional tersebut, dari 56 anggota industri rumah tangga yang tergabung dalam KUB “DHARMA MAKMUR” belum ada satupun yang mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas produknya sehingga tidak mampu menghasilkan parutan batang dan buah pepaya dengan kuantitas sesuai kebutuhan bahan baku untuk memenuhi permintaan konsumen. Oleh karena itu, industri rumah tangga yang sangat prospektif

tersebut selayaknya dikembangkan karena permintaan pasar khususnya oleh-oleh “Dodol Batang Pepaya” dan “Dodol Buah Pepaya” yang semakin meningkat dan mempunyai nilai jual yang sangat tinggi.

Permasalahan di atas itulah yang pada saat ini dialami oleh kelompok industri kecil rumah tangga KUB “DHARMA MAKMUR” yang masih menerapkan teknologi sederhana dalam proses pengolahan bahan baku dodol yang merupakan produk unggulannya, sehingga ada perlu upaya untuk perbaikan. Upaya peningkatan kualitas dan kuantitas produk yang dimaksud yaitu agar dapat dihasilkan dodol yang lebih baik yang diawali dari proses awal pamarutan batang dan buah pepaya. Sebab untuk dapat memproduksi dodol batang dan buah pepaya dengan jumlah yang lebih besar dan kualitas yang lebih baik diperlukan sarana penunjang khususnya mesin pamarut batang dan buah pepaya. Mesin pamarut batang dan buah pepaya ini sangat diperlukan karena bahan baku untuk pembuatan dodol batang dan buah pepaya berasal dari batang dan buah pepaya yang berumur tua. Pada hal, batang dan buah pepaya yang berumur tua mempunyai tingkat kekerasan yang lebih tinggi sehingga akan terasa berat bila diparut secara manual (tradisional) dengan tenaga tangan manusia.

Oleh sebab itu, program vucer ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan menciptakan teknologi tepat guna (TTG) yang sesuai. Teknologi tepat guna yang dimaksud adalah berupa “Rancang bangun mesin pengolah batang dan buah pepaya untuk menunjang penyediaan bahan baku dalam pembuatan dodol dan manisan khususnya berupa mesin pamarut batang dan serta pengaduk adonan bahan baku dodol buah pepaya serta penerapan teknologi pengolahannya untuk dapat menghasilkan dodol batang dan buah pepaya serta manisan pepaya” yang berkualitas. Penerapan TTG “Mesin Pamarut Batang dan Buah Pepaya dan Teknik Pengolahannya”, diharapkan mampu meningkatkan kualitas produk dan efisiensi kerja bagi industri kecil rumah tangga di pedesaan khususnya di wilayah Dusun Ringinlarik RT 14 RW 03, Desa Ringinlarik, Kecamatan Musuk, Boyolali, Jawa Tengah.

Untuk mencapai tujuan tersebut, rancang bangun mesin tersebut tentunya perlu didasarkan pada persyaratan TTG, antara lain: (1) Alat dapat memecahkan permasalahan industri kecil maupun rumah tangga; (2) Biaya operasi terjangkau; (3) Bentuk menarik, ergonomis, dan sederhana; (4) Mudah dioperasikan, dirawat, dan aman; serta (5) Dapat menaikkan pendapatan dan peluang kerja. Untuk itu, dibutuhkan penguasaan dan pengembangan teknologi secara tepat guna dan progresif, sehingga berdayaguna dan berhasil guna bagi industri kecil rumah tangga di pedesaan.

## 2. Kajian Pustaka

Permasalahan yang dihadapi oleh para pengusaha kecil dan menengah termasuk di dalamnya adalah industri kecil rumah tangga di pedesaan antara lain adalah kurangnya pengalaman, pendidikan yang rendah, modal terbatas, pemilihan lokasi yang tidak tepat, kemampuan bersaing yang rendah, peralatan dan produk yang ketinggalan, kurang mengikuti informasi dan perkembangan, serta kekeliruan pengelolaan (Cahyono dan Adi, 1983: 8). Dengan demikian, perlu adanya suatu langkah terobosan dalam membantu para pengusaha kecil dan menengah khususnya *home industry* di pedesaan dalam usaha meningkatkan kualitas dan kuantitas produk mereka. Perguruan tinggi melalui Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat (LPM) sangat potensial dalam usaha mengatasi permasalahan ini yaitu dengan menerapkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni (ipteks) yang telah diteliti, dikembangkan, diujicoba, dan dimiliki di kampus.

Perkembangan Ipteks di perguruan tinggi sangat berperan dalam menunjang aktivitas kehidupan manusia di sekitarnya. Kemajuan ipteks menuntut manusia untuk melakukan perkembangan dalam banyak hal. Pola pikir yang semakin maju didukung oleh keinginan untuk melakukan sesuatu yang bermanfaat bagi diri-sendiri maupun orang lain, manusia dituntut untuk dapat menciptakan sesuatu yang dulunya tidak ada menjadi ada atau suatu inovasi baru dan pengembangan dari yang sudah ada menjadi lebih baik serta efisien (Daryanto, 1993). Pengembangan ini dapat berupa penciptaan

alat (mesin teknologi tepat guna) yang tepat guna dan dapat diterapkan secara mudah di masyarakat.

Perancangan dan pembuatan alat yang berupa mesin teknologi tepat guna harus memperhatikan pertimbangan disain. Pertanyaan terkait dengan disain berteknologi tepat guna yang perlu dilontarkan sebelum melakukan rancang bangun dan membuat produk sebagaimana disampaikan oleh Espito dan Thrower (1991), yaitu: (1) Apakah produk memenuhi kebutuhan manusia?, (2) Apakah produk mampu bersaing di pasaran?, (3) Apakah produk ekonomis untuk diproduksi?, (4) Apakah produk akan menguntungkan bila dijual? Sedangkan seorang ahli yang lain berpendapat, bahwa beberapa hal yang perlu mendapat perhatian dalam upaya pembuatan alat tepat guna yaitu bagi pemakai, meliputi: penampilan, efisiensi, kemudahan dioperasikan, dan dipelihara, berat dan ukuran produk, daya tahan, kemanfaatan, biaya operasi, biaya perawatan dan pemeliharaan, dan kemudahan mendapatkan suku cadang (Beam, 1990: 130).

Memperhatikan pernyataan di atas, maka dalam melakukan rancang bangun dan pembuatan alat penunjang produksi dodol batang dan buah pepaya serta manisan pepaya ini juga berdasarkan persyaratan teknologi tepat guna bagi industri kecil, antara lain: (1) Alat tersebut dapat memecahkan permasalahan industri kecil; (2) Biaya operasinya terjangkau oleh kelompok sasaran; (3) Bentuknya menarik, ergonomis, sederhana; serta (4) Mudah dioperasikan, dirawat, dan aman.

Oleh karena itu, guna memenuhi pesanan produk dodol batang dan buah pepaya, perlu diciptakan suatu alat bantu (mesin teknologi tepat guna) yang dapat digunakan secara baik, sesuai dengan keperluan, dan optimal fungsinya. Penciptaan alat bantu ini akan dapat menghemat tenaga, waktu, dan biaya produksi. Penciptaan alat bantu ini memang memerlukan disain, pemikiran, dan pertimbangan yang matang. Ada beberapa hal yang menjadi dasar pertimbangan dalam membuat (rancang bangun) suatu alat, diantaranya yaitu: (1) Segi fungsi, alat berfungsi untuk membantu mempermudah cara kerja manusia, (2) Segi efisien, pekerjaan dapat diselesaikan dengan cepat, penggunaan tenaga lebih sedikit sehingga efisien dari segi

waktu dan tenaga, (3) Segi ekonomi, dengan ditekannya waktu dan tenaga yang digunakan akan mengurangi biaya operasional suatu pekerjaan, dan (4) Segi keselamatan kerja, tidak membahayakan bagi pemakai alat, serta lingkungan atau tempat kerja (Harahap, Tt).

Mesin pamarut batang dan buah pepaya dan teknik pengolahan dodol batang dan buah pepaya dirancang dan dibuat untuk membantu mempermudah dan mempercepat pekerjaan pembuatan dodol batang dan buah pepaya guna menghasilkan makanan yang akan diproduksi. Pada awalnya ide pembuatan dodol batang dan buah pepaya di industri rumah tangga KUB “DHARMA MAKMUR” yaitu dari banyaknya permintaan akan dodol batang dan buah pepaya tersebut sebagai bahan baku utama pembuatan parutan wangi. Memproduksi dodol batang dan buah pepaya, pada dasarnya tidak berbeda dengan membuat parutan batang dan buah pepaya yang pada saat ini telah dapat dibuat oleh mitra kerja (*home industry* KUB “DHARMA MAKMUR”) walaupun masih dikerjakan dengan sistem pengoperasian secara manual yaitu dengan menggunakan parut tangan (tradisional). Pada hal, bahan baku untuk pembuatan dodol batang dan buah pepaya adalah dari batang dan buah pepaya yang berumur tua sehingga mempunyai tingkat kekerasan yang relatif lebih tinggi.

Kendala dalam proses pamarutan batang dan buah pepaya tua, bila dikerjakan secara manual, orang yang bekerja akan cepat lelah. Apalagi jika harus memarut batang dan buah pepaya keras dengan kuantitas yang banyak. Di samping itu, parutan yang dihasilkan kurang baik (tidak lembut dan banyak rendemennya), lebih-lebih untuk ukuran batang dan buah pepaya yang relatif besar. Hal ini dikarenakan faktor kelelahan dan kekurang-tajaman alat parut khususnya alat parut tangan tradisional tersebut yang mengakibatkan gerak untuk menyayat serat batang dan buah pepaya menjadi semakin lemah.

Berawal dari kondisi dan permasalahan di lapangan tersebut di atas, maka perlu dibuat mesin pamarut batang dan buah pepaya sebagai mesin penunjang produksi dodol batang dan buah pepaya serta manisan pepaya yang mampu memproduksi parutan batang dan buah pepaya serta rasjangan

buah pepaya dengan kecepatan yang tinggi dan ukuran yang seragam. Mesin pamarut batang dan buah pepaya serta pengaduk adonan bahan baku dodol pepaya yang dirancang ini dengan disain yang sederhana dengan sistem gerakan mata parut berputar yang diakibatkan dari adanya putaran motor bensin yang dikombinasi dengan poli berbentuk lingkaran yang bergerak secara sentris. Dengan adanya alat mesin pamarut batang dan buah pepaya dan teknologi pengolahan ini diharapkan dapat membantu mempermudah pekerjaan produksi dodol batang dan buah pepaya yang diproduksi oleh industri kecil rumah tangga KUB “DHARMA MAKMUR” di Desa Ringinlarik, Kecamatan Musuk, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja industri kecil rumah tangga di pedesaan tersebut.

### **3. Perumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam rancang bangun mesin pengolah batang dan buah pepaya serta rajangan pepaya untuk bahan baku pembuatan dodol dan manisan serta penerapan teknologi pengolahannya ini adalah sebagai berikut. (1) Bagaimanakah membuat konstruksi mesin pamarut dan serta pengaduk adonan bahan baku dodol batang dan buah pepaya mekanis yang kuat dan stabil?, (2) Berapa ukuran mesin pamarut dan serta pengaduk adonan bahan baku dodol batang dan buah pepaya mekanis yang sesuai untuk industri kecil rumah tangga KUB “DHARMA MAKMUR” di Desa Ringinlarik, Kecamatan Musuk, Kabupaten Boyolali?, (3) Bagaimana teknik pengoperasian mesin pamarut dan serta pengaduk adonan bahan baku dodol batang dan buah pepaya mekanis tersebut? (4) Apakah ada perbedaan hasil pamarutan dan rajangan yang dilakukan secara manual menggunakan alat parut tradisional dengan diparut memakai mesin pamarut dan serta pengaduk adonan bahan baku dodol batang dan buah pepaya mekanis ini? (5) Apakah ada perbedaan kualitas antara batang dan buah pepaya yang diparut dan dirajang secara tradisional dengan diparut dan dirajang dengan mesin pamarut mekanis ini ditinjau dari segi efisiensi waktu, tenaga, biaya yang dikeluarkan, dan kualitas parutan yang dihasilkan? (6) Bagaimana teknik

menjaga keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam mengoperasikan mesin pamarut dan serta pengaduk adonan bahan baku dodol batang dan buah pepaya mekanis tersebut?

#### 4. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari kegiatan program PPM dalam bentuk program vucer ini adalah untuk membantu pemecahan masalah yang dihadapi oleh industri kecil rumah tangga KUB “DHARMA MAKMUR” di Desa Ringinlarik, Kecamatan Musuk, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah, khususnya dalam hal pemecahan masalah proses pamarutan dan serta pengaduk adonan bahan baku dodolan batang dan buah pepaya tua sebagai bahan baku untuk pembuatan dodol yang diproduksinya. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka dilakukan rancang bangun mesin pengolah yang berupa mesin pamarut dan serta pengaduk adonan bahan baku dodol batang dan buah pepaya yang bersifat mekanis sebanyak satu unit. Satu unit mesin pamarut batang dan buah pepaya mekanis ini terdiri dari: (1) meja mesin, beberapa pegas, poli berbentuk bulat dengan berbagai diameter, motor bensin sebagai tenaga penggerak, beberapa mata pamarut, dan pengaduk adonan bahan baku dodol yang ukurannya disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan.

Apabila mesin pengolah batang dan buah pepaya produk program vucer ini digunakan dalam pekerjaan penyiapan bahan baku dodol yang diproduksi oleh mitra kerja akan dapat meningkatkan kualitas produk *home industry* makanan yang dihasilkan sebagai oleh-oleh khas dari Boyolali. Dampak lain dengan adanya program vucer ini yaitu dapat mengurangi jumlah tenaga kerja, meningkatkan efisiensi waktu produksi, dan dapat menekan biaya operasional produksi. Selain itu, hasil program vucer ini akan dapat meningkatkan motivasi dan semangat kerja bagi para karyawan dan anggota kelompok usaha bersama di pedesaan. Hal tersebut dapat terjadi karena selama ini penyiapan bahan baku dodol batang pepaya khususnya untuk proses pamarutannya masih dilaksanakan dengan sistem manual (diparut dengan tangan manusia).

## B. METODE KEGIATAN

### 1. Realisasi Penyelesaian Masalah

Berdasarkan pada gambar disain yang telah dibuat dan dengan mempertimbangkan berbagai masukan pada saat dilakukan seminar awal rencana kegiatan program vucer ini, selanjutnya dapat dibuat benda jadinya yang berupa mesin pengolah batang dan buah pepaya statis untuk industri kecil pedesaan yang berupa usaha bersama yaitu KUB "DHARMA MAKUMUR". Pembuatan mesin pengolah batang dan buah pepaya ini, diawali dengan pemilihan bahan untuk kerangka mesin yaitu berupa besi berukuran (50x50x5) mm agar diperoleh konstruksi mesin yang kuat, kokoh, stabil, dan dapat berfungsi secara optimal untuk mengatasi masalah yang dialami oleh mitra kerja.

Langkah kerja secara keseluruhan dalam pembuatan mesin pengolah batang dan buah pepaya untuk home industri dodol di pedesaan ini adalah sebagai berikut.

- a. Pemilihan bahan yang akan digunakan: (a) kerangka mesin dari besi siku berukuran 50x50x5 mm, (b) meja mesin besi tuang, (c) roda gigi penggerak berupa roda gigi baja, (d) penjepit mata pamarut berupa baja tuang, (e) penghantar benda kerja berupa besi bulat berdiameter 3 cm yang dilengkapi laker pada sisi kanan dan kirinya, dan (f) bahan *finishing* berupa cat *Merk Emco*.
- b. Pembuatan kerangka dan meja mesin dengan sistem penyambungan dengan baut dan las. Ukuran total kerangka mesin peparut batang pepaya ini yaitu 50x60x130 cm, sedangkan untuk mesin pengaduk adonan bahan manisan yaitu 30x60x80 cm.
- c. Pembelian motor bensin berkekuatan HP mesin pamarut dan motonr listri ½ HP untuk mesin pengaduk yang masing-masing berkecepatan putar 2.800 RPM beserta kelengkapannya sebanyak masing-masing 1 unit.
- d. Pembuatan cekam mata parut dan dudukan motor penggeraknya.
- e. Merangkai berbagai komponen mesin yang telah selesai dibuat sehingga menjadi sebuah mesin pamarut batang dan buah pepaya serta mesin pengaduk bahan manisan yang siap dioperasikan di mitra kerja.

- f. Melakukan pekerjaan *finishing* dengan bahan cat besi yang dilakukan dengan teknik semprot (*air brush*).
- g. Uji coba produktivitas mesin guna mengetahui unjuk kerjanya, kesesuaian kekuatan dan putaran motor bensinnya, dan berbagai hal yang terkait dengan komponen mesin lainnya. Hasil uji coba mesin ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut ini.

Tabel 1. Produktivitas Mesin Pamarut Batang Pepaya Berdasarkan Uji Coba Laboratorium dengan Berat Bahan 10 Kg

No.	Tingkat Keke- rasan Batang Pepaya	Waktu Penyelesaian (Menit)		Kesimpulan
		Parut Mesin	Parut Tangan	
1	Lunak	8	15	Hasil lebih baik dan lebih efisien (tingkat efisiensinya 87,5%)
2	Sedang	12	23	Hasil lebih baik dan efisien (tingkat efisiensinya 91,67%)
3	Keras	15	29,5	Hasil lebih baik dan efisien (tingkat efisiensinya 96,67%)

Tabel 2. Produktivitas Mesin Pengaduk Adonan Bahan Baku Manisan Berdasarkan Uji Coba Laboratorium dengan Berat Bahan 20 Kg

No.	Tingkat Kecepatan Gerak Mesin	Waktu Pengadukan sampai Homogen (Menit)		Kesimpulan
		Mesin Pengaduk	Pengaduk Tangan	
1	Lambat	10	15	Hasil lebih baik dan lebih efisien (tingkat efisiensinya 50%)
2	Sedang	7	15	Hasil lebih baik dan efisien (tingkat efisiensinya 142,86%)
3	Cepat	5	15	Hasil lebih baik dan efisien (tingkat efisiensinya 200%)

- h. Perbaiki berbagai kelemahan mesin sesuai dengan temuan pada saat dilakukan uji coba laboratorium.

- i. Penyerahan mesin mitra kerja guna dilakukan uji coba lapangan. Uji coba lapangan ini, dimaksudkan untuk mengetahui kesesuaian produktivitas mesin antara pada saat dilakukan uji coba laboratorium di kampus dan di tempat mitra kerja. Selain itu, sekaligus sebagai demonstrasi atau melatih karyawan mitra kerja dalam menggunakan dan menjaga keselamatan pada saat menggunakan mesin tersebut.
- j. Penyerahan mesin secara resmi ke mitra kerja yang selanjutnya dapat digunakan oleh industri kecil pedesaan yang berbentuk kelompok usaha bersama yang bersangkutan sebagai alat bantu untuk produksi dalam upaya peningkatan kapasitas produksinya.

## **2. Metode yang Digunakan**

Untuk membantu mengatasi permasalahan yang dihadapi Industri Makanan KUB “DHARMA MAKMUR” sebagai industri pasangan (mitra kerja) dalam pengabdian kepada masyarakat program vucer ini, dipilih beberapa metode pemecahan yaitu sebagai berikut.

### **a. Pengadaan Peralatan**

Pengadaan peralatan ini (mesin pengolah batang dan buah pepaya) sesuai dengan disain mutlak harus dilaksanakan guna menunjang keberhasilan semua kegiatan PPM program vucer yang telah direncanakan. Disamping itu, pengadaan peralatan ini secara lambat laun akan sangat membantu pemecahan masalah yang ada di industri kecil tersebut KUB “DHARMA MAKMUR”.

### **b. Teori dan Ceramah**

Metode ini dipilih untuk menyampaikan beberapa teori pendukung yang erat kaitannya dengan masalah penggunaan mesin pengolah batang dan buah pepaya. Permasalahan yang disampaikan dalam metode ini, seperti: (1) menentukan ukuran mesin pengolah batang dan buah pepaya yang cocok untuk industri kecil, (2) teknik pengoperasian mesin parut

tersebut, dan (3) cara menjaga keselamatan kerja dalam menggunakan mesin pengolah batang dan buah pepaya statis tersebut.

### **c. Metode Demonstrasi**

Demonstrasi diperlukan untuk memberi contoh kepada para karyawan industri kecil pasangan dan anggota kelompok usaha (Industri Makanan KUB “DHARMA MAKMUR”). Metode demonstrasi ini khususnya akan memberikan contoh praktis dalam hal teknik mengoperasikan mesin pengolah batang dan buah pepaya dan cara menjaga keselamatan kerja. Keselamatan kerja dapat ditinjau dari keamanan dan keselamatan mesin yang digunakan, orang yang bekerja, maupun benda kerjanya (barang yang diproduksi).

### **d. Latihan dan Praktek**

Metode ini bertujuan untuk membekali ketrampilan para karyawan industri makanan KUB “DHARMA MAKMUR” selaku industri kecil pasangan dalam pelaksanaan kegiatan PPM Program Vucer ini khususnya dalam hal teknik pengoperasian mesin pengolah batang dan buah pepaya statis dan cara menjaga keselamatan kerja dalam menggunakan mesin tersebut.

## **C. HASIL KEGIATAN**

### **1. Evaluasi Hasil Kegiatan**

Hasil dari kegiatan PPM program vucer ini adalah terealisasinya pembuatan satu unit mesin pengolah batang dan buah pepaya untuk industri penyiapan bahan baku dodol batang pepaya. Ukuran mesin pengolah batang dan buah pepaya ini telah disesuaikan dengan kondisi lapangan (*workshop*) mitra kerja, seperti: produk barang yang dihasilkan yaitu hanya berupa penyiapan bahan baku dodol batang pepaya yang tidak memerlukan ukuran dan bentuk lubang yang besar. Begitu juga, daya listrik yang diperlukan untuk menggerakkan motor bensin tidak boleh berlebihan karena akan membebani biaya operasinya. Dalam hal ini dipasang motor bensin untuk mesin pamarut batang pepaya berkekuatan 1 HP, sedangkan untuk mesin pengaduk adonan

bahan baku dodol dengan motor listrik berkekuatan  $\frac{1}{2}$  HP. Keuntungan penggunaan motor dengan kekuatan tersebut yaitu telah memenuhi kebutuhan mitra kerja dan yang kedua sesuai dengan daya listrik yang terpasang.

Ditinjau dari teknik pengoperasiannya, mesin pengolah batang dan buah pepaya untuk pengerjaan penyiapan bahan baku dodol batang pepaya tersebut tidak terlalu sulit. Sebab konstruksi mesin ini cukup sederhana yaitu hanya berupa motor bensin yang dilengkapi dengan cekam pemegang pamarut untuk menempatan mata parutnya. Ukuran kehalusan parut dapat diganti sesuai dengan ukuran butiran parutan yang dikehendaki. Jenis dan ukuran mata parut yang harus dipasang disesuaikan dengan ukuran butiran parutan yang dikehendaki. Cara menghidupkan dan mematikan mesin cukup dengan menekan skaklar ke posisi ON/OFF yang terpasang di samping kerangka mesin. Bilamana mesin telah berputar dalam kondisi normal, batang pepaya yang akan diparut dijalankan secara berlahan-lahan disesuaikan dengan kecepatan putar mata parut mesinnya. Perlu diperhatikan juga agar hasil pamarutan menjadi lebih baik maka jalannya batang pepaya jangan terlalu cepat atau terlalu lambat. Bila terlalu cepat parutan yang dihasilkan akan kurang halus, sebaliknya bila terlalu lambat akan tidak efisien waktu.

Produktivitas mesin pengolah batang dan buah pepaya batang pepaya ini jauh lebih baik bila dibandingkan dengan pamarutan dengan sistem manual. Dibandingkan dengan pengerjaan pamarutan dan pengadukan secara manual mempunyai kecepatan kurang lebih dua sampai dengan tiga kali lebih cepat. Efisiensi waktu ini ada hubungannya dengan lamanya waktu yang diperlukan untuk pamarutan yang dilakukan dengan parut tangan atau dengan cara manual. Kelebihan lain dari mesin pengolah batang dan buah pepaya ini adalah kualitas lubang yang dihasilkan menjadi lebih baik (rata, lurus, dan siku). Kualitas parutan yang dihasilkan dengan mesin pengolah batang dan buah pepaya jauh lebih halus dan merata bentuknya. Hal ini, dikarenakan dalam penggunaan mesin pengolah batang dan buah pepaya yang bergerak pada saat pelaksanaan pekerjaan (proses pamarutan) adalah benda kerjanya khususnya batang pepayanya. Teknik ini sangat memungkinkan mesin lebih stabil bekerjanya dan batang pepaya yang diparut

akan bergerak dengan kecepatan yang relatif konsisten sesuai dengan kecepatan dorongannya. Lain halnya bila proses pamarutan dilakukan dengan cara manual menggunakan parut tangan. Teknik pamarutan yang terakhir ini yang bergerak adalah parut lubangnya atau dapat juga benda kerjanya sehingga hasilnya sangat tergantung dari keterampilan para pekerjanya.

Keselamatan kerja merupakan hal penting dalam setiap melakukan pekerjaan. Demikian halnya, dalam penggunaan mesin pengolah batang dan buah pepaya ini. Untuk menjaga keselamatan kerja dalam menggunakan mesin pengolah batang dan buah pepaya ini pekerja harus melakukan kontrol pemasangan penjepit dengan posisi yang benar dan kunci penguat dalam kondisi kencang. Pekerjaan pembuatan lubang dilakukan secara perlahan-lahan sesuai dengan tingkat kekerasan batang pepaya yang diparut. Konsentrasi harus tetap dipertahankan selama proses pembuatan lubang berlangsung. Hindarkan mesin dari benda kerja yang mengganggu putaran pisanya dan selalu berikan minyak pelubang pada pisau mata parut yang sedang berputar guna pendinginan. Oleh karena itu, setiap selesai digunakan mesin harus dibersihkan sehingga selalu siap pakai. Hal yang tidak kalah pentingnya dalam menjaga keselamatan kerja adalah biasakan memutus aliran listriknya dengan cara melepas stop kontaknya bila mesin telah selesai digunakan.

## **2. Faktor Pendukung**

Berbagai hal yang dirasa mendukung sehingga dapat memperlancar penyelesaian pekerjaan pembuatan mesin pengolah batang dan buah pepaya guna mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh industri penyiapan bahan baku dodol batang dan manisan pepaya KUB "DHARMA MAKMUR" Boyolali adalah sebagai berikut.

- a. Adanya kerjasama yang baik antara Tim Pengabdian dengan pengurus kelompok usaha bersama khususnya KUB "DHARMA MAKMUR" dan partisipasi aktif dari para anggotanya dalam menyumbangkan gagasan,

- koreksi, dan masukkan selama proses pembuatan mesin pengolah batang dan buah pepaya ini berlangsung.
- b. Adanya kerjasama yang baik antara Koordinator Bengkel Kerja Baja dan Logam Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dengan Tim Pelaksana Pengabdian Program vucer khususnya dalam pemakaian peralatan dan fasilitas lain yang ada di bengkel tersebut.
  - c. Tersedianya tenaga kerja bengkel khususnya para teknisi di bengkel tersebut di atas yang selalu siap kerja setiap saat.
  - d. Tersedia bahan-bahan baku untuk pembuatan mesin pengolah batang dan buah pepaya tersebut di Yogyakarta sehingga cukup mudah untuk mendapatkannya.
  - e. Terdapat laboratorium *finishing* cat di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY yang sangat representatif.
  - f. Adanya koreksi dan masukan yang baik dari para peserta seminar awal kegiatan dan seminar akhir kegiatan PPM Program Vucer DP2M Dikti.
  - g. Adanya bantuan dan kerjasama yang baik dari pihak LPM UNY khusus Ketua LPM dan para stafnya dalam memperlancar semua program yang terkait dalam penyelesaian kegiatan PPM Program Vucer ini.

### **3. Faktor Penghambat**

Secara teknis dapat dikatakan sebagai penghambat dalam penyelesaian PPM program vucer ini adalah tidak ada. Artinya semua bentuk kegiatan yang direncanakan, baik dari saat mulai proses mendesain sampai dengan merealisasikannya mesin pengolah batang dan buah pepaya, proses *finishing*, uji coba laboratorium, dan uji coba lapangan dapat diselesaikan dengan baik tanpa ada gangguan/ hambatan yang berarti.

## **D. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **1. Kesimpulan**

Kesimpulan akhir dari pelaksanaan PPM program vucer pembuatan mesin pengolah batang dan buah pepaya ini adalah sebagai berikut : (1)

Untuk membuat konstruksi mesin pengolah batang dan buah pepaya yang kuat dan stabil perlu diawali dengan proses pembuatan disain atau gambar kerja mesin sesuai dengan kebutuhan mitra kerja, (2) Ukuran mesin pengolah batang dan buah pepaya yang sesuai untuk industri kecil pedesaan yaitu untuk mesin pamarut batang pepaya berukuran 50x60x130 cm, sedangkan untuk mesin pengaduk adonan bahan baku manisan yaitu 30x60x80 cm, dengan kekuatan motor bensin sebagai penggerak utamanya sebesar 1 HP dan 1/2 HP, (3) Teknik pengoperasian mesin pengolah batang dan buah pepaya yaitu dengan mengontrol semua komponen mesin, bila telah dalam kondisi siap mesin dapat dihidupkan untuk membantu pekerjaan sesuai dengan fungsi masing-masing mesin tersebut, (4) Produktivitas atau unjuk kerja mesin pengolah batang dan buah pepaya ini jauh lebih baik bila dibandingkan dengan proses pamarutan cara manual yaitu sekitar dua sampai dengan tiga kali lipat, dan (5) Untuk menjaga keselamatan kerja dalam menggunakan mesin pengolah batang dan buah pepaya ini, pekerja harus selalu melakukan kontrol pemasangan rol pamarut dengan posisi yang benar dan kunci penguat dalam kondisi keras.

## **2. Saran-saran**

Beberapa saran yang dapat disampaikan pada akhir laporan PPM program vucer ini yaitu sebagai berikut.

- a. Gunakan mesin pengolah batang dan buah pepaya ini sesuai dengan fungsinya, jangan bekerja dengan kecepatan di luar kemampuan motor mesin karena dapat mengakibatkan lilitannya terbakar. Bersihkan mesin dari kotoran bekas parutan batang atau buah pepaya yang dapat mengakibatkan karat baik pada kerangka mesin dan pamarutnya. Bila terpaksa motor mesinya rusak harus segera diperbaiki dengan kemampuan dan kecepatan putar (RPM) mesin minimal sama dengan kondisi aslinya.
- b. Peningkatan kecepatan putaran motor dapat meningkatkan kehalusan parutan yang dihasilkan. Dengan demikian, bila terjadi kerusakan motor motornya, dapat juga diganti dengan motor bensin yang mempunyai kecepatan putar lebih tinggi dari putran motor bensin aslinya.

### **Ucapan Terimakasih**

Terimakasih diucapkan kepada: (1) ketua, sekretaris, dan staf LPM UNY, (2) Koordinator Bengkel Kerja Baja dan Logam Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY dan para Teknisinya, (3) Pimpinan ketua dan para anggota KUB "DHARMA MAKMUR" yang berlokasi di Dusun Ringinlarik RT 14 RW 03, Desa Ringinlarik, Kecamatan Musuk, Boyolali, Jawa Tengah, (4) Tim monitoring PPM program monotahun DP2M Dikti Jakarta, dan (5) Para peserta seminar awal dan akhir program vucer LPM UNY atas segala kritik dan masukannya yang konstruktif dalam proses pelaksanaan dan perbaikan program vucer ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anwir, B.S. 1982. *Merakit dan Membongkar Jilid 1*. Jakarta: Bharata Karya Aksara.
- Daryanto. 1993. *Dasar-dasar Teknik Mesin*. Jakarta: PT. Bhineka Cipta Jakarta.
- Harahap. G., Tt. *Perencanaan Teknik Mesin Jilid 1 Edisi 4*. Jakarta: Erlangga.
- Hendarsih dan Rohman, A.A. 1984. *Elemen Mesin (Elemen Konstruksi dari Bangunan Mesin)*. Jakarta: Erlangga.
- Sularso. 1991. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin Cetakan 7*. Jakarta: Pradnya Paramita Jakarta.
- Terheijden, C.V. dan Harun. 1971. *Alat-alat Perkakas*. Jakarta: Bina Cipta.